

## **SAND PILE FORMATION WORK**

Patent Number: JP58164814  
Publication date: 1983-09-29  
Inventor(s): SHIYOUNO MASARU; others: 04  
Applicant(s): FUDOU KENSETSU KK  
Requested Patent: JP58164814  
Application Number: JP19820047630 19820325  
Priority Number(s):  
IPC Classification: E02D3/10; E02D3/08  
EC Classification:  
Equivalents: JP1002725B, JP1521542C

### **Abstract**

**PURPOSE:** To improve the ground having differently dispersed strengths to an evenly improved ground by setting up the pushing force of a sand-discharging and compacting part as a control target for the formation work of sand piles.

**CONSTITUTION:** Either one or both of the diameter and strength of formed sand pile are varied in such a way that the pushing force of a sand-discharging and compacting member 4 provided at the lower end of a hollow pipe 1 for forming sand pile is kept at a set value in the course of forming sand piles while moving the member 4 by a forced vertical moving mechanism 5. Also, the pushing force of the member 4 is set as a control target for the formation work of sand piles. The pushing force value detected of the member 4 is compared with a set pushing force value, and when they are out of accord, a signal is sent to a controller 22 and by control signal from the controller 22, a factor related to the diameter of sand pile formed, e.g., winding speed of a winding winch 10, is controlled. In this way, since the diameter of sand pile is varied with changes in the strength of the ground, uniformly improved ground can be obtained by controlling the diameter of sand pile in such a way as to keep the pushing force of the member 4 at a set value.

Data supplied from the **esp@cenet** database - 12

⑨ 日本国特許庁 (JP)

⑩ 特許出願公開

⑫ 公開特許公報 (A)

昭58—164814

⑤ Int. Cl.<sup>3</sup>  
E 02 D 3/10  
3/08

識別記号  
1 0 4

庁内整理番号  
6963—2D  
6963—2D

⑬ 公開 昭和58年(1983)9月29日

発明の数 1  
審査請求 未請求

(全 4 頁)

⑭ 砂杭造成工法

⑮ 特 願 昭57—47630  
⑯ 出 願 昭57(1982)3月25日  
⑰ 発 明 者 庄野勝  
豊中市新千里南町2—19—7  
⑱ 発 明 者 川上高弘  
高槻市東天川3—5—10  
⑲ 発 明 者 松元利行

藤沢市高倉443  
⑳ 発 明 者 田村徹  
我孫子市湖北台5—5—5  
㉑ 発 明 者 松本秀輝  
松原市高見の里2丁目36—23  
㉒ 出 願 人 不動建設株式会社  
大阪市東区平野町5—30  
㉓ 代 理 人 弁理士 染谷広司

明 細 書

1. 発明の名称

砂杭造成工法

2. 特許請求の範囲

砂杭造成用中空管の下端部に設けた砂排出兼締固め部材を強制上下動機構により作動させながら砂杭を造成する過程において、砂排出兼締固め部材の押力が設定値を保つように、造成砂杭径と造成砂杭強度の何れか一方若しくは双方を変化させることを特徴とする砂杭造成工法。

3. 発明の詳細な説明

本発明は、軟弱地盤改良用砂杭の造成工法に関するものであつて、強度にはらつきがある原地盤に対して、所望径、所望強度を有する砂杭を造成することにより均一な改良地盤にすることができ、砂杭造成工法を提供することを目的としている。

砂杭による軟弱地盤改良工事の設計においては、改良区域内の複数地点における土質調査の結果をまとめて設計用原地盤強度を設定し、この設計用原地盤強度に対して、想定される上部構造物の重

量、形状等から、目標とする改良地盤強度とそれに対応する砂杭径、ピッチ等のパイル諸元を決定している。

そして、従来はこの設計上与えられたパイル諸元通りに砂杭を造成すれば、自ら所定の改良地盤強度が得られるものとして施工がなされているが、設計用原地盤強度として設定する値が平均的なものであるため、実際の原地盤強度のばらつきが改良地盤強度にそのまま現れて、均一な改良地盤とはならないという問題点があつた。

この問題点の解決手段として、原地盤強度の変化に応じて砂杭径と砂杭強度の何れか一方若しくは双方を変化させることが本出願人により既に提案されている(特願昭56—149708号発明参照)。

一方、砂杭造成時に砂杭造成用中空管の下端部に設けた砂排出兼締固め部材を強制上下動機構(例えば、液圧シリンダ装置)により作動させて砂の排出と締固めを行うことは従来特公昭53—19843号により知られているが、この場合の砂

排出兼締固め部材の押力 $P$ 、造成砂杭径 $A$ 、造成砂杭強度 $B$ 、原地盤強度 $O$ の間には、下記の関係式が成立する。

$$P = K \cdot A \cdot B \cdot O$$

$K$ ：常数

本発明は、前記関係式より、 $P$ を砂杭造成時の施工管理指標として利用すれば前記提案通りの施工を合理的に行うことができる点に着目したものであつて、砂杭造成用中空管の下端部に設けた砂排出兼締固め部材を強制上下動機構により作動させながら砂杭を造成する過程において、砂排出兼締固め部材の押力が設定値を保つように、造成砂杭径と造成砂杭強度の何れか一方若しくは双方を変化させる点に特徴を有する。

以下、図面に基いて本発明を具体的に説明する。

第1図において、1は砂杭造成用中空管、2は中空管、3は外管、4は砂排出兼締固め部材、5は液圧シリンダ装置（強制上下動機構）、6は砂投入用ホツパ、7は貫入機、8は給気管、9は懸吊ワイヤ、10は巻取りウインチ、11、12は

- 3 -

シリンダ装置5のピストンの下降動開始時からの経過時間に流量計13を通過した流量に相当するパルス数が算出されて、これが電圧で出力されて計器16に入る。

計器16には計器17で設定された、液圧シリンダ装置5のピストンがそのストロークエンド直前まで動くのに必要とする流量に対応する値の設定電圧が入力されており、ここで計器15からの電圧との比較がなされて、両者が等しくなつたときに計器18に信号が送られる。

一方、液圧管路11に設けた液圧センサ14で時々刻々検知された液圧は電圧に変えられて計器18に送られており、計器18は、計器16から前記信号が送られた時点における液圧センサ14からの電圧を記憶するとともに、これをさらに計器19に送る。

計器19では、計器18から送られた、液圧シリンダ装置5のピストンのストロークエンド直前における液圧に対応する電圧と、予め記憶されている液圧シリンダ装置5のシリンダ有効断面積の

- 5 -

液圧管路である。

砂杭造成用中空管1を用いて軟弱地盤 $Q$ 中に砂杭を造成するには、先ず、懸吊ワイヤ9を弛めた状態で中空管1を軟弱地盤 $Q$ の所定深度まで貫入し（貫入工程）、次いで、砂排出兼締固め部材4を作動させて中空管1内に投入されている砂の排出と締固めを行いながら、中空管1を懸吊ワイヤ9により連続的に引揚げて、順次上方に向つて砂杭を造成していく（砂杭造成工程）。この砂杭造成工程は途中に複数の砂補給工程を挟んで断続的に続き、その間、砂の排出を良好にするために給気管9より中空管1内へ圧気を供給するのが通例である。

砂排出兼締固め部材4の押力 $P$ は、液圧シリンダ装置5のピストンのストロークエンド直前における油圧圧力として例えば次に述べる態様で検知される。

液圧管路12に設けた流量計13は単位時間当りの流量に対応するパルス信号を発し、このパルス信号は計器15において時間で積分され、液圧

- 4 -

データに基いて、 $P$ を演算する。

このようにして検出された $P$ 値は、計器20において計器21から送られた設定 $P$ 値と比較されるが、この設定 $P$ 値は例えば次のようにして定められる。

使用材料や施工態様（砂排出兼締固め部材5の上下往復動態様）が同じであれば、造成砂杭の砂の密度、すなわち造成砂杭強度は一定であると考えられるから、この造成砂杭強度一定の態様で試験打ちをして、その測定結果から例えば、第3図に示す $P$ と砂杭径と原地盤強度（ $N$ 値）の相関図を作成し、設計用原地盤強度 $N_0$ とこれに基いて決定された砂杭径（図の場合は700mm）に対応する $P$ 値の $P_0$ を設定 $P$ 値とする。そして、この設定 $P$ 値は深度によつて変える場合もあるし、変えない場合もある。

なお、この試験打ち時の測定においては、 $P$ の測定は前述のようにしてなされ、砂杭径の測定は砂杭造成用中空管1に付属する深度計と砂面計（共に図示しない）を用いて従来周知の手法でなさ

- 6 -

れ、原地盤強度の測定は、通常の試験機による外、その説明は省略するが砂杭造成用中空管1を利用してなすことができる。

計器20で検出F値と設定F値( $F_0$ )を比較した結果、両者が一致しないと、信号が制御装置22に送られ、これから出された制御信号により、造成砂杭径に関係する要素、例えば巻取りウインチ10の巻取り速度が制御される。

そして、実際の原地盤強度が $N_0$ より大きい所では検出F値は $F_0$ を上廻り、巻取りウインチ10は速くされて、杭径は700mmより小さくされ、実際の原地盤強度が $N_0$ より小さい所ではこれと逆になる。

この砂杭径制御の補助手段として、周囲の地盤に対して間接的にジェットを作用させることも考えられる。

なお、実際のF一定の管壁においては、 $F_0$ の上下に多少の巾を持たせて、検出F値がその上限と下限の間に収まるようにするのが普通である。

このようにして、Fが設定値を保つように砂杭

- 7 -

考えられる。

以上の説明から明らかなように、本発明では、砂杭造成用中空管の下端部に設けた砂排出兼締固め部材を強制上下動機構により作動させながら砂杭を造成する過程において、砂排出兼締固め部材の押力が設定値を保つように、造成砂杭径と造成砂杭強度の何れか一方若しくは双方を変化させているので、強度にばらつきがある原地盤を均一な改良地盤にする砂杭造成工事を合理的にしかも効率良く行うことができ、品質が保証された改良地盤をうることができる。

なお、以上の説明は砂杭についてなされているが、砂に代えて砂利、碎石、鉱滓、石灰、その他の砂類似材料を用いた場合にも本発明は適用される。

#### 4. 図面の簡単な説明

第1図は本発明の一実施態様の説明図、第2図は地盤の改良態様を示す模式図、第3図はF設定の説明図である。

なお、図中、

- 9 -

径を制御すると、原地盤強度の変化に応じて砂杭径が変化するため、均一な改良地盤が得られることは、第2図の模式図に示す通りであつて、図中、aは設計用原地盤強度、bは実際の原地盤強度、cは改良地盤強度である。

以上、砂杭強度を一定として砂杭径を変化させる場合について説明したが、砂杭径を一定として砂杭強度を変化させる場合および砂杭径と砂杭強度の双方を変化させる場合も、同様な手法でFが一定になるように可変値を制御することにより、地盤を均一に改良する砂杭造成を行うことができる。

そして、砂杭径を一定として砂杭強度を変化させる場合は、例えば、砂排出兼締固め部材5の上下往復動に微振動を付加したり付加しなかつたりすること、および付加している微振動の振動数と振幅の何れか一方または双方を変化させることが考えられ、また、砂杭径と砂杭強度の双方を変化させる場合は、例えば、砂排出兼締固め部材5の上下往復動の速度やストローク長を変えることが

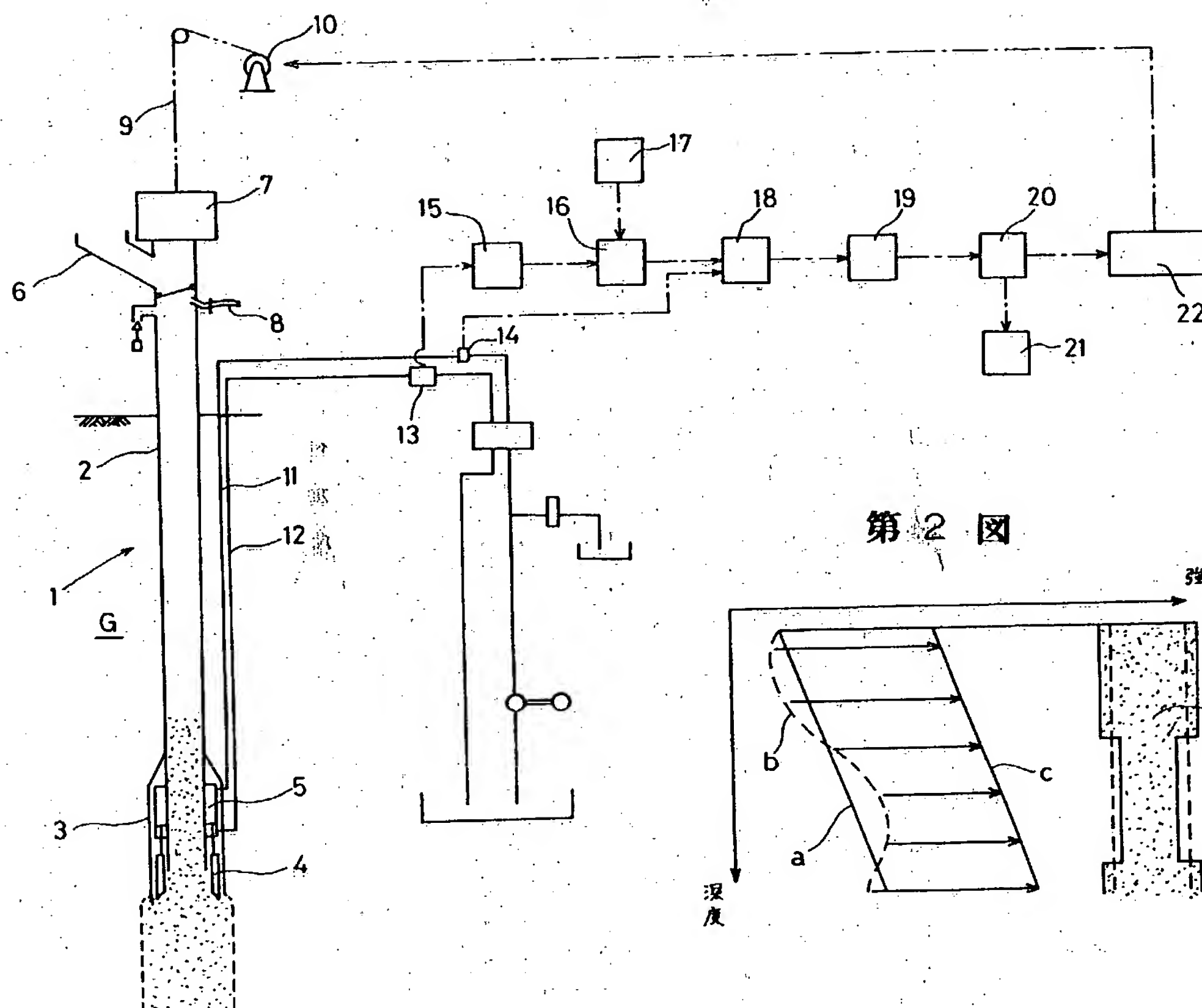
- 8 -

1：砂杭造成用中空管、2：中空管、3：外管、  
4：砂排出兼締固め部材、5：液圧シリンダ装置、  
.....

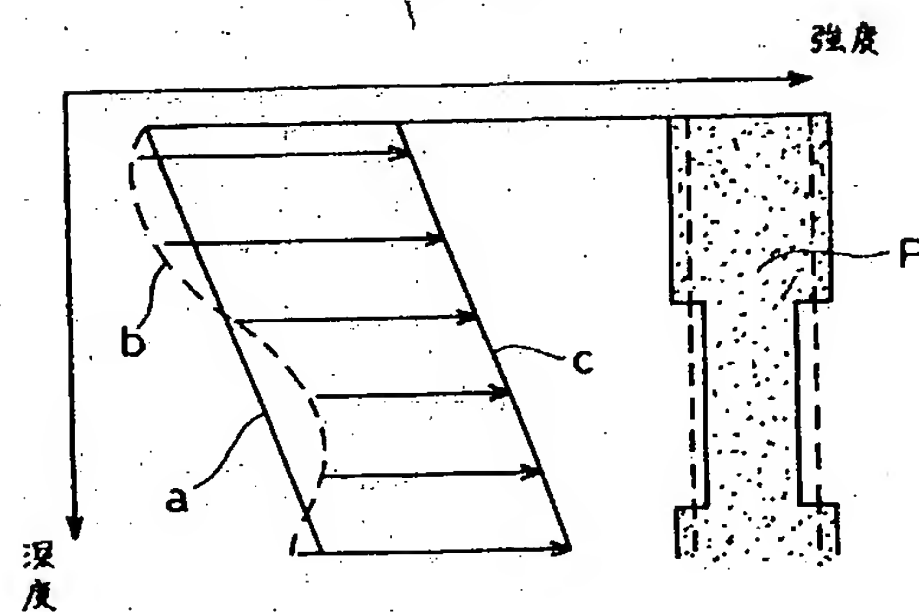
代理人 弁理士 柴谷 廣司

- 10 -

第 1 図



第 2 図



第 3 図

